



■会議報告

第20回制御核融合装置におけるプラズマ表面相互作用に関する国際会議 (PSI20: 20th International Conference on Plasma Surface Interactions in Controlled Fusion Devices)

鳥養祐二 (富山大学)

河村学思 (核融合科学研究所)

1974年に第1回のPSI会議がアメリカで開催されて以来、回を重ね、20回目の記念すべき会議がドイツのアーヘンで5月21日～25日まで開催されました。会議の詳細は <https://www.congressa.de/PSI2012/> で見ることができます。

第1回目の会議の発表・講演件数が88件であったのに対し、20回目の今回は372件の報告が行われました。40年の間で会議の規模は4倍強に増え、この研究分野の発展と新エネルギーへの期待がうかがわれます。参加国を見てみると、開催国のドイツが最も多く73件の報告を行いました。以下、アメリカ合衆国68件、日本63件、フランス33件、中国24件、ロシア16件、その他91件となり、日本からの報告は非常に多いものでした。

過去20回を振り返ると、PSI開催当初はStainless SteelやTi, Mo, W等の金属材料が中心に、中盤は炭素材が中心に、後半は高Z材料に関する報告が中心となるなど、時代と共に研究内容も変化してきました。そのような中で開かれた今回の会議では、昨今の情勢、特にITERの初期からのタンゲステンの使用を考慮して、プラズマとタンゲステンの相互作用に関する研究が多く、全体の4分の1強がタンゲステン関連の報告でした。

プラズマによる壁材料損耗に関する研究として例えば、ヘリウムプラズマ照射で形成されるタンゲステンfuzzの成長率をトカマク装置とリニアプラズマ実験装置で計測・比較する研究や、融解したタンゲステン界面での流体不安定性によるdroplet発生のシミュレーションなどが報告されました。リニアプラズマ装置での多くの実験以外に、核融合プラズマ装置での実験や、より基礎的な物理過程の研究も行われるなど、裾野の広がりを感じました。

プラズマに関するトピックスでは、ELMがもっとも多い比率を占めていました。ELMによる壁への熱負荷変化

の解析以外にも、ポロイダル方向への幅の増加やトロイダル分布の変化を示唆するシミュレーションが報告されました。実験ではMASTのシングル/ダブルヌル配位でのRMPによるELM熱負荷の比較結果が報告されました。また、RMPやELM等の摂動磁場によってedge/SOL領域で磁場がエルゴダイズするために、ダイバータ板上のフットプリントが変化することがシミュレーションで示されるなど、トラスプラズマを直接三次元空間で扱う研究が増えました。

ITERにおけるトリチウムの炉内蓄積量の見積および低減はPSI研究でも重要なテーマであるため、プラズマ照射による材料への水素同位体の蓄積に関する研究の報告も多く特にタンゲステンを使用した研究が多く見受けられました。中でもリニアプラズマ装置を用いてタンゲステンへ重水素プラズマを照射したときの表面状態の変化と水素蓄積量の変化に関する研究が多数あり、プラズマ照射によりタンゲステンへの水素同位体の蓄積量が増加することが報告されていました。現在、世界各地で大型のリニアプラズマ装置が建設されており、この分野の研究が核融合実験装置からリニアプラズマ装置に移行していく傾向にあることが感じられました。その一方で、実際の核融合実験装置でプラズマに曝露したタンゲステンの水素同位体の蓄積量は、リニアプラズマ装置と比較して、少なくなるという報告も行われていました。

今回のPSI会議を振り返ると、ITERが初期の段階からタンゲステンダイバータにより建設・運用されることを見据えた会議であったと言えます。

次回の第21回PSI会議は2014年5月26-30日に金沢で開催される予定です。PSI会議では学生による優れたポスター発表を表彰しており、今回は3件の内1件を慶応大学の学生が受賞しました。PSI研究の重要性に加え、領域をつなぐ研究が増えつつあるなか、日本からも幅広い分野で学生を含めた多数の参加が望まれています。

最後に、PSI連合チーム対ドイツ選抜チームによるサッカーの試合は、3:2でPSI連合チームの勝利で終わったことを報告します。次回日本で開催されたときは、ぜひ日本選抜チームが勝つことを期待します。

(原稿受付: 2012年6月18日)



図1: 会議の集合写真。



図2: 会議場(EUROGRESS)の様子。